

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XI PADA MATERI TEORI KINETIK
GAS**

TESIS

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Magister Pendidikan Sains



Oleh:

Elliza Efina Rahmawati Putri

NIM S831508011

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2018**

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XI PADA MATERI TEORI KINETIK
GAS**

TESIS

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Magister Pendidikan Sains

Oleh:

Elliza Efina Rahmawati Putri

NIM S831508011

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2018

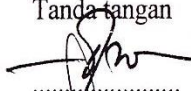
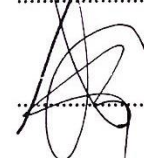
**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA KELAS XI PADA MATERI TEORI KINETIK
GAS**

TESIS

Oleh

Elliza Efina Rahmawati Putri

S831508011

Komisi	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Pembimbing	Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D. NIP. 196708022000121001		6/02/2018
Kopembimbing	Prof. Drs. Cari, M.A., M.Sc., Ph.D. NIP. 196103061985031002		7/02/2018

Telah dinyatakan memenuhi syarat untuk Ujian Tesis

Kepala Program Studi

Magister Pendidikan Sains FKIP UNS



Dr. Mohammad Masykuri, M.Si.

NIP 196811241994031001

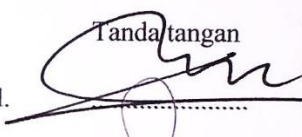

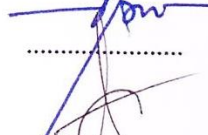
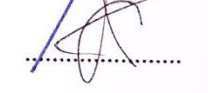
**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS
XI PADA MATERI TEORI KINETIK GAS**

TESIS

Oleh:

**Elliza Efina Rahmawati Putri
S831508011**

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. Widha Sunarno, M.Pd. NIP 195201161980031001		15/2/2018
Sekretaris	Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. NIP 195104011976032001		15/2/2018
Anggota Penguji	Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D. NIP 196708022000121001		15/2/2018
	Prof. Drs. Cari, M.A., M.Sc., Ph.D. NIP 196103061985031002		15/2/2018

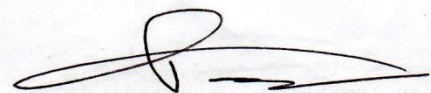
**Telah dipertahankan di depan penguji
Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 15/2/2018**



Dekan FKIP UNS

**Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd.
NIP 196101241987021001**

**Ketua Program Studi Magister
Pendidikan Sains FKIP UNS**



**Dr. Mohammad Masykuri, M.Si
NIP 196811241994031001**

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul “PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS XI PADA MATERI TEORI KINETIK GAS” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, Tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan FKIP UNS sebagai Institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS berhak mempublikasikan pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Program Studi Magister Pendidikan Sains, FKIP UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Februari 2018



MOTTO

Everyone you meet is fighting a battle you know nothing about. Be kind. Always.

It's better to say anything good, or you remain silent. Be careful of every single word that you said.

Sepanjang kita melakukan yang terbaik, yang terbaiklah yang kembali kepada kita.

Jalan Allah yang milik-Nyalah apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi. Ingatlah, segala urusan kembali kepada Allah. (QS. Asy-Syura 42: 53)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk:

Mama, wanita hebat dan pemilik hati tertulus yang selalu memeluk jiwaku abadi dengan cintanya.

Papa, pria hebat yang selalu merangkul semangatku dan darinya aku mewarisi darah, senyuman, serta ketegasannya.

Adik, lelaki tangguh yang selalu menjadi penyemangatku tanpa batas.

Elliza Efina Rahmawati Putri. 2018. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI pada Materi Teori Kinetik Gas*. Tesis. Pembimbing: Sukarmin, S.Pd., M.Sc., Ph.D. Kopembimbing: Prof. Cari, M.Sc., M.A., Ph.D. Program Studi Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui karakteristik modul fisika berbasis saintifik untuk siswa; 2) mengetahui kelayakan modul fisika berbasis saintifik untuk siswa; 3) mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan modul fisika berbasis saintifik.

Penelitian pengembangan modul fisika berbasis saintifik dalam bentuk cetak ini menggunakan model 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. Model 4-D terdiri atas *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Modul dinilai berdasarkan kelayakan materi, media, dan bahasa, serta uji coba (terbatas dan luas) kepada siswa, dan tahap penyebaran pada beberapa guru di beberapa sekolah. Pengumpulan data menggunakan angket analisis kebutuhan, lembar validasi modul, angket respon uji coba (terbatas dan luas), angket respon *disseminate* dan tes berpikir kritis. Modul pembelajaran berbasis saintifik memiliki tahapan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan.

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) modul fisika berbasis saintifik berbentuk cetak untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa memiliki ciri yaitu langkah pembelajaran pada modul disesuaikan dengan langkah pembelajaran berbasis saintifik dalam setiap tahapnya dan memuat soal tes berpikir kritis; 2) modul dikategorikan layak dengan hasil perhitungan (ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru, dan *peer reviewer*) sebesar 87,44, lebih besar dari *cut off score* sebesar 86,68, serta didukung dengan respon positif dari siswa dan hasil *disseminate* yang mengategorikan modul sangat baik; 3) kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan dengan cara melakukan tahapan saintifik yang terdapat pada modul, meliputi mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan yang diintegrasikan dengan aspek kemampuan berpikir kritis menurut Robert H. Ennis, antara lain *focus, reason, inference, situation, dan clarity and overview*.

Kata kunci: Modul Fisika, Saintifik, Kemampuan Berpikir Kritis

Elliza Efina Rahmawati Putri. 2018. *Development of Physics Module Based Scientific to Increase Student's Critical Thinking Skill on Grade Eleven in Kinetic Theory of Gases*. Consultant: Sukarmin, S.Pd., M.Sc., Ph.D. Co-Consultant: Prof. Cari, M.Sc., M.A., Ph.D. Thesis. Surakarta. Science Education Magister Department, Sebelas Maret University.

ABSTRACT

This study aimed to 1) know the characteristics of physics module based scientific approach for students; 2) know the expedience of physics module based scientific approach for students; 3) develop students' critical thinking skill by using this module.

This research used 4-D model by Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. 4-D model consisted of *Define, Design, Develop, and Disseminate*. This module was appraised by the expedience of material, media, and linguistics, also test (restricted and wide) to the students, and the disseminate to several teachers in several schools. Data collection used the questionnaire of needs assessment, validation, test response (restricted and wide), disseminate response, and critical thinking skill test sheet. Learning module based scientific approach had the steps: observing, asking, trying, analyzing, and communicating.

Result of the research could be concluded such as: 1) physics module based scientific in printed form to increase critical thinking skill of the students had the characteristics as an adjustment of scientific syntax to critical thinking aspects in every step on this module; 2) the module is suitable by counting result (material expert, media expert, linguistics expert, teacher, and peer reviewer) as 87,44, more than cut off score 86,68, and the positive response by the students, also the dissemination had a very good result; 3) students' critical thinking skill had an upgrading by doing scientific steps that being held on the module that consisted of observing, asking, trying, analyzing, and communicating which being integrated with the critical thinking skill aspects according to Robert H. Ennis, such as focus, reason, inference, situation, and clarity and overview.

Keywords: Physics Module, Scientific Approach, Critical Thinking Skill

PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil 'alamin, penulis mengucapkan rasa syukur tak terhingga kepada Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang selalu memberikan segala hal terbaik tanpa keraguan sedikit pun di dalamnya. Shalawat dan Salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menyelamatkan umat manusia dari kehancuran menuju kedamaian abadi. Tesis ini dipersembahkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat Pascasarjana Program Studi Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis menyatakan rasa terima kasih yang terdalam kepada:

1. Dr. M. Masykuri, M.Si., selaku Kepala Prodi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah menyetujui permohonan izin penyusunan tesis sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang tak henti memberikan dorongan dan semangat.
2. Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing utama yang selalu menyediakan waktu dan sabar dalam membimbing, mengarahkan, serta berbagi ilmu sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Prof. Drs. Cari, M.A., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing pendamping yang senantiasa menyediakan waktu dan memberikan dorongan, wawasan, dan arahan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

4. Suminah Intarti dan Mukhlis Efendi, S.E, M.M sebagai kedua orang tua tercinta yang telah memberikan kasih sayang luar biasa tak terbatas, pelukan hangat tak terhingga, dan cinta kasih abadi sepanjang masa.
5. Imam Dzaki Hidayad Assidiqi sebagai adik tersayang yang telah memberikan banyak inspirasi untuk tetap rendah hati dan istimewa.
6. Indra Firmansyah, S.Kom sebagai partner terbaik.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tesis ini secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga semua kebaikan mendapat balasan yang sesuai.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tesis ini menjadi karya yang bermanfaat di masa yang akan datang. *Aamiin*.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Surakarta, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Pengembangan	5
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	5
E. Pentingnya Pengembangan	5
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	6
G. Definisi Istilah.....	7
BAB II: KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	8
A. Kajian Pustaka.....	8
1. Hakikat Fisika	8
2. Teori Belajar.....	9
3. Modul Fisika Berbasis Saintifik.....	10
4. Kemampuan Berpikir Kritis.....	16
5. Bahan Ajar	19
6. Teori Kinetik Gas	20
B. Kajian Penelitian yang Relevan	31
C. Kerangka Berpikir.....	37

BAB III: METODE PENELITIAN.....	43
A. Jenis Penelitian.....	43
B. Prosedur Penelitian.....	43
1. Tahap I: Studi Pendahuluan	44
2. Tahap II: Tahap Pengembangan Model	45
a. Model Pengembangan (Desain Produk).....	46
b. Validasi Desain	46
c. Revisi Desain	47
d. Uji Coba Produk.....	47
e. Revisi Produk.....	53
f. Evaluasi dan Penyempurnaan	53
3. Tahap III: Tahap Evaluasi/Pengujian Model	53
BAB IV: HASIL PENELITIAN	54
A. Hasil Studi Pendahuluan	54
1. Potensi dan Masalah.....	54
2. Pengumpulan Data	55
B. Pengembangan Produk.....	55
1. Penyusunan Draft Produk	55
2. Validasi	56
3. Revisi Desain	60
4. Uji Coba Produk.....	60
C. Pengujian Produk	62
1. Uji Luas.....	62
2. Kemampuan Berpikir Kritis.....	63
3. Hasil Belajar.....	64
4. Penyebaran Produk.....	65
D. Pembahasan.....	67
1. Karakteristik Modul Fisika Berbasis Saintifik.....	67
2. Kelayakan Modul Fisika Berbasis Saintifik.....	68
3. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dan Hasil Belajar.....	69
E. Temuan Lapangan.....	70
F. Keterbatasan Penelitian	71
G. Publikasi Karya Ilmiah.....	71
BAB V: KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	72
A. Kesimpulan	72
B. Implikasi.....	73
C. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pendekatan Saintifik	15
Tabel 2.2 Kecepatan <i>rms</i> pada Beberapa Gas	29
Tabel 2.3 Pola Keterkaitan	40
Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor	51
Tabel 3.2 Kategori Nilai Produk	51
Tabel 4.1 Hasil Validasi Produk oleh Para Ahli	57
Tabel 4.2 Hasil Validasi dan Revisi Modul Berdasarkan Saran Ahli	59
Tabel 4.3 Hasil Validasi oleh Guru Fisika dan <i>Peer Reviewer</i>	59
Tabel 4.4 Hasil Validasi dan Revisi Modul Berdasarkan Saran Guru Fisika dan <i>Peer Reviewer</i>	59
Tabel 4.5 Hasil Validasi Modul oleh Validator	60
Tabel 4.6 Hasil Respon Siswa pada Uji Terbatas	61
Tabel 4.7 Hasil Revisi Modul Fisika pada Uji Terbatas	61
Tabel 4.8 Hasil Respon Guru Fisika	66
Tabel 4.9 Hasil Validasi Modul	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Gas Ideal dan Gas Alam	21
Gambar 2.2 Model Molekul Gas dalam Wadah.....	21
Gambar 2.3 Grafik Hubungan P-V pada Suhu Konstan	23
Gambar 2.4 Grafik Hubungan V-T pada Tekanan Konstan	24
Gambar 2.5 Grafik Hubungan P-T pada Volume Konstan	24
Gambar 2.6 Wadah yang Berisi Molekul Gas	27
Gambar 2.7 Model Kerangka Berpikir	42
Gambar 3.1 Skema Penelitian Pengembangan.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Kebutuhan Guru	79
Lampiran 2 Analisis Kebutuhan Siswa	85
Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru dan Siswa	90
Lampiran 4 Lembar Observasi Aktivitas Siswa.....	98
Lampiran 5 Lembar Observasi Sumber Daya Sekolah	99
Lampiran 6 Validasi Ahli Materi	101
Lampiran 7 Validasi Ahli Media.....	109
Lampiran 8 Validasi Ahli Bahasa	117
Lampiran 9 Validasi Guru Fisika	125
Lampiran 10 Validasi <i>Peer Reviewer</i>	134
Lampiran 11 Hasil Uji Terbatas	145
Lampiran 12 Hasil Uji Luas	146
Lampiran 13 Hasil <i>Disseminate</i> Modul	148
Lampiran 14 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	150
Lampiran 15 Dokumentasi	157
Lampiran 16 Arsip Surat	158
Lampiran 17 Pola Keterkaitan	159
Lampiran 18 Silabus	160
Lampiran 19 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	163
Lampiran 20 Penilaian Pengetahuan	174
Lampiran 21 Penilaian Sikap dan Keterampilan.....	175
Lampiran 22 Scan Jawaban Siswa	182